

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-112256

(43)Date of publication of application : 22.04.1994

(51)Int.Cl.

H01L 21/60

(21)Application number : 04-262220

(71)Applicant : TANAKA DENSHI KOGYO KK

(22)Date of filing : 30.09.1992

(72)Inventor : ITABASHI KAZUMITSU
KUJIRAOKA TAKESHI

(54) BONDING WIRE FOR SEMICONDUCTOR ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To lower the incidence of an A-point exfoliation in a high-temperature shelf test by a method wherein the strength of an Au wire is enhanced by adding Pd, Pt, Rh, Ir, Os and Ru and their addition amount is set at a proper range.

CONSTITUTION: At least one kind out of Pd, Pt, Rh, Ir, Os and Ru is added to high-purity Au at 0.003 to 0.1wt.%, at least one kind out of Sc, Y and rare- earth elements is added to it at 0.0001 to 0.05wt.%, and this mixture is melted and cast. Then, a grooved roll working operation is executed, an annealing treatment is executed in its halfway part, a wiredrawing operation is then executed, and a stress is removed sufficiently. Thereby, a bus having a wire diameter of 25, μ m is formed.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3204336

[Date of registration] 29.06.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (U.S.)

4

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-112256

(43) 公開日 平成6年(1994)4月22日

(51) Int. Cl.⁵
H 0 1 L 21/60

識別記号 庁内整理番号
3 0 1 F 6918-4M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全4頁)

(21) 出願番号	特願平4-262220	(71) 出願人	000217332 田中電子工業株式会社 東京都中央区日本橋茅場町2丁目6番6号
(22) 出願日	平成4年(1992)9月30日	(72) 発明者	板橋 一光 東京都三鷹市下連雀8-5-1 田中電子工業株式会社三鷹工場内
		(72) 発明者	鯨岡 毅 東京都三鷹市下連雀8-5-1 田中電子工業株式会社三鷹工場内
		(74) 代理人	弁理士 早川 政名

(54) 【発明の名称】 半導体素子用ボンディング線

(57) 【要約】

【目的】 Pd, Pt, Rh, Ir, Os, Ruの添加によりAu線の強度向上を図ると同時に、その添加量を適度な範囲として、高温放置試験におけるA点剥がれの発生率を低下させる。

【構成】 高純度Auに、Pd, Pt, Rh, Ir, Os, Ruの中から少なくとも1種を0.0003~0.1 wt%含有せしめ、且つ、Sc, Y, 希土類元素の中から少なくとも1種を0.0001~0.05 wt%含有せしめて溶解鑄造し、次に溝ロール加工を施し、その途中で焼なまし処理を施した後に線引加工し、更に十分な応力除去を行って線径25 μ mの母線を成形した。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 高純度Auに、Pd、Pt、Rh、Ir、Os、Ruの中から少なくとも1種を0.0003～0.1wt%含有せしめると共に、Sc、Y、希土類元素の中から1種以上を、0.0001～0.05wt%含有せしめてなる半導体素子用ボンディング線。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体素子のチップ電極と基板上の外部リードとを接続するために用いられる半導体素子用ボンディングAu線、特にワイヤボンディング法及びバンプ接続法に好適なものに関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、例えばキャピラリーの先端に垂下せしめたAu線の先端を電気トーチにより溶融させてボールを形成し、このボールをチップ上のAl又はAl合金からなる電極に圧着・切断してバンプ電極を形成するバンプ接続法や、前記ボールをチップ電極に圧着、接合せしめた後、ループ状に外部リードまで導いて該外部リードに圧着・切断することにより、チップ電極と外部リードを接続させるワイヤボンディング法が知られている。

【0003】また、この種ボンディングに用いるに有用なAu線として、特公昭62-22448号に開示されるように、Pd、Pt、Rh、Ir、Os、Ru（即ち、Pt族元素）の中から1種以上を添加すると同時に、Ca、Be、Ge、Ni、Fe、Co、Agの中から1種以上を添加してなるものがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし乍ら上記従来のボンディング線では、前記各元素の添加によってAu線における強度の向上は図れるものの、チップ上のAl電極とボールとの接合面（即ち、A点）におけるAuとAlの相互拡散が阻害され、その結果、ボンディング後の高温放置試験におけるA点剥がれの発生率が高くなるという不具合があった。

【0005】本発明はこのような従来事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、Pt族元素の添加によりAu線の強度向上を図ると同時に、高温放置試験におけるA点剥がれの発生率を低下させることにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】以上の目的を達成するために、本発明の半導体素子用ボンディング線は、高純度Auに、Pd、Pt、Rh、Ir、Os、Ruの中から少なくとも1種を0.0003～0.1wt%含有せしめると共に、Sc、Y、希土類元素の中から1種以上を、0.0001～0.05wt%含有せしめたことを特徴とする。

【0007】

【作用】上記の構成によれば、Pd、Pt、Rh、Ir、Os、Ruの添加量を0.0003～0.1wt%の範囲内とし、且つSc、Y、希土類元素の中から少なくとも1種を同時添加することで、Au線の破断強度が向上すると同時に、ボールとチップ電極の地下金属層との接合面におけるAuとAlの相互拡散が適度になされ、該接合面、即ち、A点における接合強度が改善される。

【0008】しかし乍ら、Pd、Pt、Rh、Ir、Os、Ruの添加量が0.0003wt%未満では満足な破断強度が得られないと共に、前記接合面におけるAuとAlの相互拡散が過剰になり、接合強度の低下が生じる。また、Pd、Pt、Rh、Ir、Os、Ruの添加量が0.1wt%を越えると、前記接合面におけるAuとAlの相互拡散が阻害されて接合強度が低下し、A点剥がれの発生率が高くなる。

【0009】さらに、Sc、Y、希土類元素の添加量が0.0001wt%未満だと前述の効果を得られず、また、これら添加元素の総添加量が0.05wt%を越えると、ボール形成時におけるボール形状が安定せず、ボールとチップ電極との接合強度が低下してA点剥がれの発生率が高くなる。

【0010】従って、Pd、Pt、Rh、Ir、Os、Ruの添加量を0.0003～0.1wt%の範囲に、Sc、Y、希土類元素の添加量を0.0001～0.05wt%の範囲に、各々設定した。

【0011】

【実施例】以下、具体的な実施例と比較例について説明する。高純度Au（99.99%以上）に、Pd、Pt、Rh、Ir、Os、Ru、Sc、Y、La、Ce、Ca、Be、Ge、Ni、Fe、Co、Agを表1中に示す含有率に基づき添加して溶解鑄造し、次に溝ロール加工を施し、その途中で焼なまし処理を施した後に線引加工で線径25μmの母線に成形し、更に十分な応力除去を行うことにより各試料とした。

【0012】表1中の試料No. 1～9は高純度Auに、Pd、Pt、Rh、Ir、Os、Ru（以下、添加元素Iという）の中から少なくとも1種を添加すると共に、Sc、Y、希土類元素（以下、添加元素IIという）の中から少なくとも1種を添加した本発明実施品である。

【0013】また、表2中の試料No. 10～12は高純度Auに、上記添加元素Iの中から少なくとも1種を添加し、添加元素IIを添加しない比較品、試料No. 13～15は添加元素Iの中から少なくとも1種を添加すると共に、Ca、Be、Ge、Ni、Fe、Co、Agの中から少なくとも1種を添加せしめた比較品である。

【0014】尚、表1では希土類元素の代表としてLa、Ceを選んだが、これ以外の希土類元素はLa、Ceと同質性のため省略した。

【0015】上記のようにして作製した各試料を熱処理

(3)

特開平6-112256

3

により所定の伸び率に合わせた後、破断強度及びA点剥がれ発生率を測定した。

【0016】破断強度は、各試料を標点間距離100mmにて引張速度10mm/minで引張り試験を行った時の破断荷重を測定した。

【0017】A点剥がれ発生率は、各試料をAl薄膜(0.8μm厚)のチップ電極上に所定条件にてボンデ

4

ィングした後、Alが拡散し易い高温条件下で放置し(200℃×300時間)、その後にC点(ループ部)を引張るプルテストを行って、ボンディングワイヤがチップとの接合面から剥がれた割合を計算した。これらの結果も表中に示す。

【0018】

【表1】

	添加元素 (w t %)											Au	破断強度 (g)	A点剥離 (%)
	No	Pd	Pt	Rh	Ir	Os	Ru	Sc	Y	La	Ce			
実施例	1	0.0003						0.0001				残り	12.8	0
	2		0.01						0.0001			↑	15.3	0
	3			0.001	0.001					0.0001		↑	14.0	0
	4		0.01			0.001	0.001				0.0001	↑	15.9	0
	5	0.01		0.001	0.001	0.001	0.001	0.05			0.0001	↑	15.5	0
	6	0.003	0.003		0.001	0.001	0.001		0.05		0.001	↑	15.1	0
	7	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.05		0.001	0.001	↑	15.2	0
	8			0.003		0.003		0.001	0.001	0.001	0.001	↑	14.7	0
	9		0.003		0.001		0.001			0.01	0.01	↑	14.6	0

【0019】

【表2】

20

THIS PAGE BLANK (USPTO)

試料No.	添加元素 (wt%)														破断強度 (MPa)
	Ni	Pd	Pt	Rh	Ir	Os	Ru	Ca	Be	Ge	Ni	Fe	Co	Ag	
10			0.05												0.43
11			0.01		0.001										0.27
12					0.00020	0.00030	0.0001								0.31
13			0.004							0.001					0.39
14											0.00020	0.0002			0.47
15			0.07		0.001				0.00010	0.0001	0.00010	0.00010	0.005	0.005	0.51

(4)

特開平6-112256

6

【0020】而して、試料No. 1～9の測定結果から、高純度Auに添加元素I (Pd, Pt, Rh, Ir, Os, Ru) を0.0003～0.1wt%の範囲内で添加すると共に、添加元素II (Sc, Y, 希土類元素) の中から少なくとも1種を同時添加すれば、所望の破断強度が得られると同時に、ボールとチップ電極の下地金属層との接合面 (A点) において剥がれが発生せず、該接合面における接合強度が改善されることが確認できた。

- 10 【0021】また、試料No. 10～12の測定結果から、上記添加元素Iのみを添加した場合は、破断強度については添加元素の種類、添加量の違いによってばらつきがあるものの、A点剥がれの発生率が高いことが確認できた。

【0022】さらに、試料No. 13～15の測定結果から、上記添加元素Iに加えてCa, Be, Ge, Ni, Fe, Co, Agを添加した場合は、ある程度の破断強度は得られるものの、A点剥がれの発生率が高いことが確認できた。

- 20 【0023】

【発明の効果】本発明に係る半導体素子用ボンディング線は以上説明したように構成したので、Pd, Pt, Rh, Ir, Os, Ruの添加による破断強度の向上効果はそのまま維持しつつ、その添加量を所定の範囲内に限定し且つSc, Y, 希土類元素を所定量添加することで、ボンディング後の高温放置試験におけるA点剥がれの発生率を著しく低下できる。

【0024】従って、ボンディング後において所定の強度を得られると共に、ボールとチップ電極の接合強度を著しく改善して、ワイヤボンディング法及びバンプ接続法に用いるに極めて有用な半導体素子用ボンディング線を提供できた。

- 30

THIS PAGE BLANK (UC-777)